

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-183432

(43)Date of publication of application : 21.07.1995

(51)Int.Cl.

H01L 23/36

(21)Application number : 05-326675

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 24.12.1993

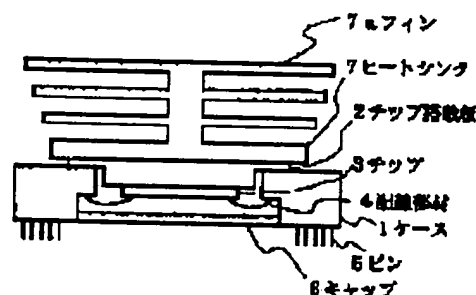
(72)Inventor : HOJO SAKAE

## (54) SEMICONDUCTOR PACKAGE PROVIDED WITH HEAT SINK

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the cooling efficiency of a package at the time of air-cooling, by making the sizes of many plate fins arranged horizontally on the side surface of a strut be smaller in the lower part.

CONSTITUTION: An aluminum heat sink 7 is bonded to the upper surface of a chip mounting board 2 by using heat sink fixing material. As to the heat sink 7, a strut is stood in the central part, and many plate type fins 7a are fixed horizontally to the periphery of the strut. The sizes of the plate fins 7a are smaller in the lower part. Hence, as to the air sent from a fan, the quantity of escaping air toward above the heat sink 7 is decreased, and on the contrary, the quantity of flowing air through the fin gaps of the heat sink 7 is increased. As the result, the practical air flow velocity in the fin gaps becomes large as compared with the conventional heat sink 7 whose fin size is equal, so that the heat dissipation efficiency is increased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.08.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.11.1996

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-183432

(43)公開日 平成7年(1995)7月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H01L 23/36

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H01L 23/36

Z

審査請求 有 請求項の数1 OL (全4頁)

(21)出願番号 特願平5-326675

(22)出願日 平成5年(1993)12月24日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 北城 栄

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

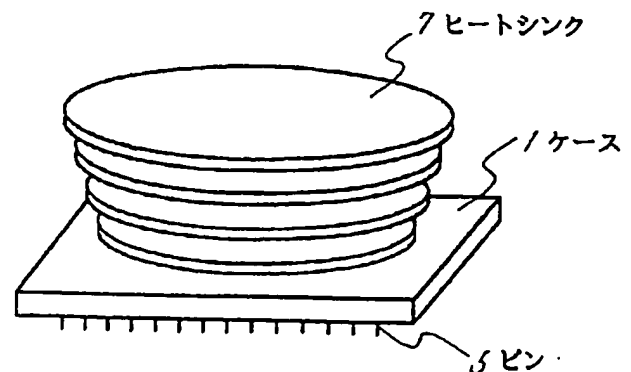
(54)【発明の名称】 ヒートシンク付半導体パッケージ

(57)【要約】

【目的】 本発明は、空冷時のパッケージの冷却効率を高くするようなヒートシンク付半導体パッケージに関するものである。

【構成】 ヒートシンク付半導体パッケージのヒートシンクの構造について、ヒートシンクの中央に支柱が立っており、その周辺にプレートフィンが水平に複数個取り付けられており、プレートフィンの大きさは下方に行くに従って小さくなっている構造のヒートシンクから成るヒートシンク付半導体パッケージである。

【効果】 本発明によるヒートシンク付半導体パッケージでは、ヒートシンクの構造が上方のフィンよりも下方のフィンのほうが小さいため、外部ファンによる強制空冷を行った場合に、ヒートシンクの側面からきた空気が上方に逃げずにフィン隙間を通過するためフィン隙間での流速が大きく冷却効率を高められる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケースとヒートシンクとを有するヒートシンク付半導体パッケージであって、チップを収納するケースと、前記ケースとともに前記チップを収納する空間を形成するチップ搭載板及びキャップと、前記チップ搭載板の中央の垂直の支柱の回りに下方に行くに従ってフィンの大きさが小さくなってゆく複数のフィンを持つヒートシンクを備えたことを特徴とするヒートシンク付半導体パッケージ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は IC チップや LSI チップなどのチップを搭載するヒートシンク付半導体パッケージに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 最近の高度な半導体素子は、ゲート当りのスピード、電力積が逐次減少していると共に、微細加工技術の発達により、ゲート当りの占有面積も次第に減少している。このため、半導体チップは高速化ならびに高集積化される傾向にある。一方、この半導体チップを保護し信頼性を向上させるパッケージも、半導体チップのボンディング技術の導入などにより高度な実装技術が必要な領域へと発展してきている。これに伴い、近年のコンピュータ装置などにおいては、装置の処理性能や信頼性の向上などのために LSI 化された半導体素子や高密度で且つ小型化された LSI チップ搭載用の各種半導体パッケージが次第に取り入れられるようになってきた。

【0003】 ところで、このように素子の高集積化の度合いが大きくなると、半導体チップの消費電力も増大することになる。そのため、消費電力の大きな LSI チップはプラスチックに比べ熱伝導率の大きいセラミックなどのパッケージに搭載し、さらにボードのみによる放熱では当然 LSI チップの冷却に対して限界がある。

【0004】 そこで、前述の高速でかつ高集積化された LSI チップを搭載する従来の半導体パッケージにおいては、LSI チップからの放熱に対し冷却の観点から、放熱効率の高いアルミニウムや銅の材料からなるヒートシンクを、半導体パッケージの上面に、熱伝導性の優れた半田や接着剤により一体的に固着させ放熱させるようにしている。

【0005】 図 3 は従来のヒートシンク付半導体パッケージの一例の斜視図である。図において、1 はケース、5 はピン、7 はヒートシンクである。

【0006】 図 4 は従来のヒートシンク付半導体パッケージの一例の断面図である。図において、1 はケースで、その上には熱伝導性の良い材料でチップ搭載板 2 が接着されている。さらに、チップ搭載板 2 の下面にはチップ固着剤を田いてチップ 3 が搭載されている。チップ

れている。ケース 1 の下側には複数のピン 5 が付けられている。ケース 1 の下面にはチップ 3 を収めるようにキャップ 6 が接着されており、中の気密を保っている。チップ搭載板 2 の上面には、ヒートシンク 7 がヒートシンク固着剤によって接着されている。ヒートシンク 7 は、中央に垂直に支柱が立っており、その周辺にプレート型のフィンが水平に多数並んだ構造をとる。現在、このような構造のヒートシンク付半導体パッケージが製作されており、自然空冷または装置内部に取り付けられた空冷ファンにより冷却される。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述のような構造のヒートシンク付半導体パッケージでは、ヒートシンクの放熱効率があまりよくなく、十分な冷却効果が得られないという欠点を有していた。これにより、チップそのものの温度上昇によりデバイスの動作速度が低下するなどの問題が生ずる。

【0008】 本発明の目的は、発熱量の大きな高集積化 LSI チップを搭載しても放熱効果が十分であるような信頼性の高いヒートシンク付半導体パッケージを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明のヒートシンク付半導体パッケージにおいては、ケースと、ヒートシンクとを有するヒートシンク付半導体パッケージであって、ケースは、チップを収納するものであり、チップ収納空間となる穴は、チップ搭載板とキャップとで施蓋され、チップは、チップ搭載板の下面またはケースの上面に接着固定されたものであり、ヒートシンクはチップ搭載板上に固定されたものであり、ヒートシンクは中央に垂直に立っている支柱とその側面に並べられて水平状態になっている多数のフィンからなり、フィンの大きさは下方に行くに従って小さくなっている構造を特徴とする。

## 【0010】

【作用】 超 LSI のように素子の高集積化の度合いが大きくなると、半導体チップの消費電力が増大し、そのため、消費電力の大きな LSI チップは LSI チップからの放熱に対する冷却の観点から、放熱効率の高いアルミニウムや銅の材料からなるヒートシンクを、LSI チップの固着面と対向する反対側の表面に、熱伝導性の優れた半田や接着剤により一体的に固着させ放熱させるようにしている。ヒートシンクの形状は様々であり、プレートフィン型、フィン水平型、ピンフィン型などのものが用いられる。

【0011】 本発明のヒートシンク付半導体パッケージでは、ヒートシンクの構造が中央に支柱が立っており、その側面にプレート状のフィンが水平に多数並んでおり、フィンの大きさは下方に行くに従って小さくなっている構造をとる。従って、ファンから送られてきた空気

3

ヒートシンクのフィン隙間を通過する空気量は増加する。このため、フィン隙間での実質的な空気流速は従来のフィンの大きさがすべて等しいヒートシンクに比べて大きくなり、そのため放熱効率は大きくなる。

【0012】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0013】図1は、本発明のヒートシンク付半導体パッケージの一例を示す斜視図である。図において、1はケース、5はピン、7はヒートシンクを示したものである。

【0014】図2は本発明のヒートシンク付半導体パッケージの一例の断面図である。図において、1は平板状で中央に穴が空いているアルミナのケースで、その上には、ケース1の中央の穴にフィットするチップ搭載板2が接着されている。更に、その下にはチップ固着剤を用いてチップ3が搭載されている。5は前記チップ3をボードに接続するための複数のピンで、このピン5は前記ケース1の下面周縁部に立設されている。ケース1の中央の穴の周辺部にはピン5とチップ3とを接続する接続パッドが設けられており、この接続パッドと前記ピン5とはケース1の表面あるいは内層を通じて電気的に接続されている。チップ3の端子部はワイヤなどの配線部材4で、ピン5に接続された接続パッドに接続されている。ケース1の下面は、チップ3を覆うように低融点ガラス等の接着剤によりキャップ6が接着されており、中の気密を保っている。チップ搭載板2の上面には、アルミニウムのヒートシンク7がヒートシンク固着剤によって接着されている。ヒートシンク7は、中央に支柱が立っており、その周辺にはプレート状のフィン7aが水平に多数取り付けられている構造をしている。

【0015】本発明による、プレートフィンの寸法が下方に行くに従って小さくなるような構造のヒートシンクを搭載したパッケージと、従来の、プレートフィンの寸法がすべて等しい構造のヒートシンクを搭載したパッケージの熱抵抗を実験で比較した。本発明のパッケージでは、外部ファンによる強制空冷の空気の流速が1 m/s

4

のとき熱抵抗は2.0℃/Wであった。これに対して従来のパッケージでは、外部ファンによる空気流速が1 m/sのとき熱抵抗は2.8℃/Wであった。以上より、プレートフィンの寸法がすべて等しい構造のヒートシンクを搭載したパッケージよりも、プレートフィンの寸法が下方に行くに従って小さい構造のヒートシンクを搭載したパッケージの方が熱抵抗が小さくなることがわかった。

【0016】なお、上記実施例においては、ヒートシンク材料としてはアルミニウムの場合の例を説明してきたが、これに限らず熱伝導率の良い材料ならば本発明の効果を十分に満足できることは明らかである。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、通電した時の発熱によるチップ及びセラミックパッケージの温度上昇を抑えることが可能となるため、高信頼性で高信頼性の半導体パッケージを提供することが可能という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すヒートシンク付半導体パッケージの斜視図。

【図2】本発明の一実施例を示すヒートシンク付半導体パッケージの断面図。

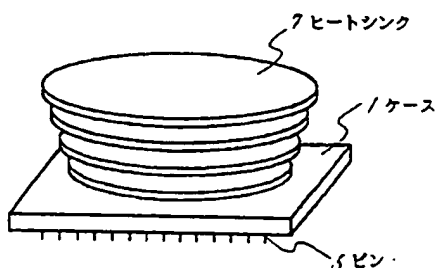
【図3】従来のヒートシンク付半導体パッケージの一例の斜視図。

【図4】従来のヒートシンク付半導体パッケージの一例の断面図。

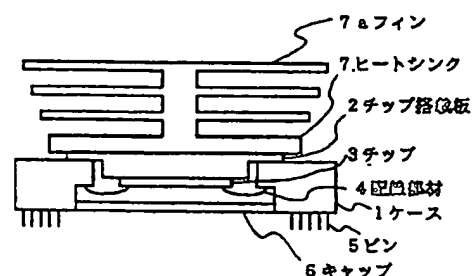
【符号の説明】

- 1 ケース
- 2 チップ搭載板
- 3 チップ
- 4 配線部材
- 5 ピン
- 6 キャップ
- 7 ヒートシンク
- 7a フィン

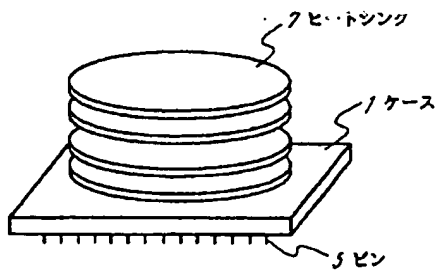
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

